

## 高温がスプレーギクの生育、品質に及ぼす影響

渡辺寛之・池田 廣\*・高城誠志\*\*

### Effect of High Temperature on the Growth and Quality of Spray Type Chrysanthemums.

Hiroyuki WATANABE, Hiroshi IKEDA, Seishi TAKAGI

#### Summary

The effect of high temperature on spray chrysanthemums, *Dendranthema grandiflora*, which were called early flowering and heat tolerant types, was studied.

1. The flowering of all varieties was delayed by the high temperature treatment (25-30°C) during the 1st week from the start of short day.
2. The peduncles were extended by the high temperature treatment during the 2nd or 3rd week from the start of short day.
3. The color of flowers was faded by the high temperature treatment during the 6th or 7th week from the start of short day.
4. The color of the flowers was faded by the high temperature treatment for 56 hours which was done for 8 hours a day at the coloring stage of the flowers.
5. The flowers which were under the high temperature treatment at the coloring stage were put outdoors for 56 hours (8 hours a day). Only the flowers which were put outdoors in the daytime turned vivid.

**Key words :** chrysanthemum, high temperature, flowering, color

## 緒 言

1993年の主要市場での調査結果<sup>3)</sup>によれば、キクは切り花卸売販売額の30.6%を占めているが、その70.8%は輪ギクであり、小ギクが19.3%、スプレーギクが10.0%である。スプレーギクは洋花としてフラワーアレンジや家庭消費に向き、生産面での省力化が可能であることから国内での生産が増加している。

一輪ギクの栽培では、多くの品種を組み合わせて継続出荷する季咲きによる露地生産と、少ない品種を開花調節で継続出荷する施設生産とが共存している。前者は多品種少量生産であり、苗生産の分業化や出荷の継続性、量の確保等で問題がある。後者は生産を合理化しやすく、輪ギクでは秋から春の低温期に‘秀芳の力’、高温期に‘精雲’が生産され、この2品種の生産割合が高くなっている。一般消費の多いスプレーギクでは、開花調節による作型で合理化された生産が拡大すると想定されるが、一輪ギクと異なり、花色や花形などより多彩なものが周年要求される。

スプレーギク生産は、海外から導入された品種を用い、

電照とシェードによる周年生産から始められた。しかし、我が国の夏期生産ではシェード時の高温による開花遅延やスプレーフォーメーションの乱れなどの問題があった。このため野菜試や国内の育種業者によって品種改良が進められ、現在9月までの夏期生産は耐暑性の高いと言われている夏秋ギク<sup>1)</sup>タイプのスプレーギクによって行われている。しかし、品質や色、花型など多様性の点で秋咲きのスプレーギクに劣っており、依然として高温対策技術の確立と耐暑性のある優良品種の育成が望まれている。

キクの生育への高温の影響についてはこれまで秋ギクについて行われている。西尾<sup>4)</sup>らは輪ギクの‘秋芳の力’、‘寒山陽’などを用い、花芽分化期前後に高昼温によって低夜温を補おうとすると開花が抑制されたり、開花率が低下することを報告している。Whealy<sup>5)</sup>も短日開始からの高温によって花芽の分化や開花が遅れ、‘Orange Bowl’と‘Surf’で品種間差のあることを報告しているが、いずれも秋ギクと思われる。また花色への影響につ

\*農林水産省 野菜・茶業試験場 \*\*茨城県麻生地域農業改良普及センター  
本報告の試験は野菜・茶業試験場において依頼研究員として行った。

いては報告がない。ここでは夏期の開花調節において高温がどのようにスプレーギクの品質に影響するかを、高温耐性が高いと言われている夏秋ギクタイプを中心に用いて調べたので報告する。

## 材料および方法

### 試験1 高温処理時期が生育、品質に及ぼす影響

短日による花芽分化過程での高温の影響について調べるため、秋ギクタイプのスプレーギクである‘ジェム’と夏秋ギクタイプのスプレーギクである‘ハート’、‘コスチューム’、‘ロイヤル’の4品種を用いて試験を行った。1991年8月28日にさし木し、9月11日に育苗バット(50×35×10cm)に10株ずつ定植した。9月25日に摘心したのち1本仕立てとした。22時から2時までの暗期中断による長日の下で栽培したのち、10月23日よりシェードおよび電照による12時間日長の温室に搬入した。

短日処理開始と同時に7週目までそれぞれ1週間だけ高温室内に入室する区を設け、これ以外は対照区と同じ温室で栽培した。1区を1箱10株とし、反復は行わなかった。別に対照区と同様の栽培を行った株から、短日開始時より0日目、6日目、9日目、16日目、20日目、23日目に各品種4個体ずつ頂芽を採取し、花芽の分化、発育状況を実体顕微鏡にて観察した。高温室はガラス室内に木枠とビニルで製作し、換気扇と電気温風ヒーターにて最低25℃、最高35℃に調節した。高温室は温風ヒーターの能力が不足したために夜間は気温低下にともなって22℃まで低下した。また、短日条件の栽培温室は暖房設定温度15℃、換気温度25℃で管理した。各処理週の平均気温と各処理区の平均気温は第1表の通りであった。

短日に入室後は1週間に1回、茎長と展開葉数を測定した。開花は管状花の最も外側の雌ずい先端が開いた時期とし、切り花および花色の調査を行った。花色の測定にはカラーアナライザー(日立製C-2000)を用いた。なお、‘ロイヤル’では処理と関係なくロゼット株の発生が一部で認められたので、これは調査から除外した。

### 試験2 時間帯別温度処理が生育、品質に及ぼす影響

1日を昼間(8~16時)、前夜半(16~24時)、後夜半(0~8時)の3時間帯に分けて時間帯別温度処理がスプレーギクの着色に及ぼす影響を調べた。材料には‘ジェム’を用い、10月8日にさし木、10月25日に定植・摘心を行い同時に短日処理を開始した。試験は花卉の着色が始まる12月11日から12月20日までに1日8時間で7日間(56時間)だけ普通温室から高温室(試験1と同じ)に移動する区と高温室から8時間だけ屋外へ移動する区を設定した。対照区は、温室での栽培を続ける区と、高温室で栽培を続ける区とした。1区は1箱10株で、反復は行わなかった。そのほかの栽培管理、調査方法は試験1に準じた。処理中の気温は第2表の通りで、各処理区の平均気温は第9表の通りであった。

## 結 果

### 試験1 高温処理時期が生育、品質に及ぼす影響

対照区の短日処理後の花芽の分化および発達について、第3表に示した。短日処理開始時はいずれの品種も未分化であった。6日目にはいずれの品種も生長点肥大期となり、9日目には給包形成前期に移行しつつあった。13日目には‘ジェム’、‘コスチューム’、‘ハート’で給包

第1表 処理週の施設内気温推移と処理区の平均気温

Table 1. The mean air temperature of each week in the treatment chamber and the mean air temperature of each treatment. (Exp. 1)

処理週	1週間の平均気温		処理区の平均気温	
	温室	高温室	処理区	平均気温
1	20.6℃	27.6℃	1週処理	20.3℃
2	19.5	26.5	2週処理	20.3
3	18.9	27.6	3週処理	20.6
4	19.0	26.8	4週処理	20.4
5	19.7	27.1	5週処理	20.4
6	18.2	25.2	6週処理	20.3
7	19.4	25.9	7週処理	20.3
平均	19.3	26.7	対 照 区	19.3

第2表 処理時期の時間帯別平均気温 (試験2)

Table 2. The mean air temperature of 3 divided time in a day during treatment at outdoors, greenhouse, high temperature chamber. (Exp. 2)

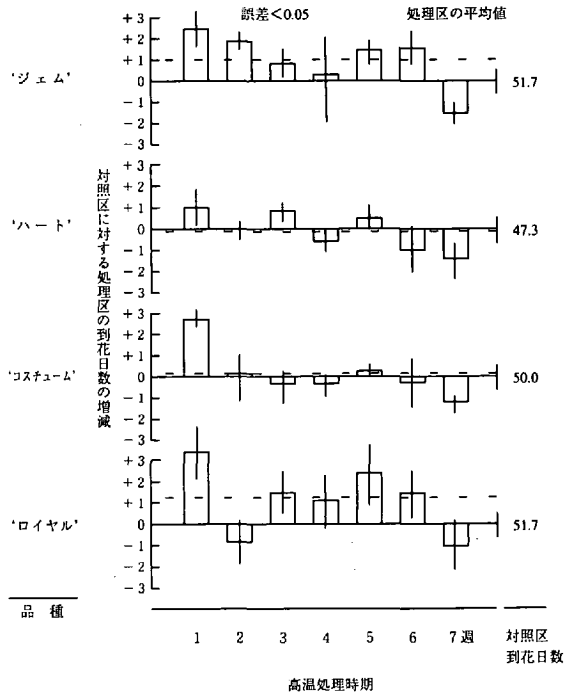
時間帯	屋外	温室	高温室
0~8時	3.9℃	15.1℃	20.2℃
8~16時	10.3	19.5	24.3
16~24時	5.3	14.6	21.6
平均気温	6.5	16.4	22.0

形成後期であった。特に、'ハート'では小花形成前期に移行しているものもあったのに対し、'ロイヤル'は生長点肥大期~総包形成後期の段階で花芽分化が遅れていた。16日目には'ハート'で小花形成前期~後期、'ジェム'、'コスチューム'で総包形成後期~小花形成前期であり、'ハート'は花芽分化および発達が安定して早かった。同時期の'ロイヤル'では、生長点肥大期~総包形成後期と花芽分化が遅く、固体間差が認められた。

開花期は第1図のように、無処理では'ハート'、'コスチューム'が早く、'ロイヤル'、'ジェム'が少し遅れた。短日処理1週目の高温処理によってすべての品種で開花が遅れ、'ハート'で1.0日、'ジェム'で2.5日、'コスチューム'で2.8日、'ロイヤル'で3.5日遅れた。出らいおよび発らいについても開花と同様に遅れた。2週目に処理を開始した場合、'ジェム'で開花抑制が認められたが、他の品種では開花抑制は認められなかった。3週目から6週目の処理では、'ハート'、'コスチューム'の開花期は大きな影響を受けなかったのに対し、'ジェム'および'ロイヤル'では開花が遅れた。着色期から開花期となった7週目の高温処理ではすべての品種で開花が前進した。各高温処理区の平均開花日を対照区と比較すると、'ハート'で差がなく、'コスチューム'でわずかに0.2日遅くなっただけであったのに対し、'ジ

ェム'で1.0日、'ロイヤル'で1.3日遅れた。

着色は、着色期となる6~7週目の高温処理によって、第4表のように舌状花の着色が不良となった。着色および開花の早い'ハート'と'コスチューム'では6週目の高温処理で着色不良となった。これに対し、着色および開花の遅れた'ロイヤル'と'ジェム'は7週目が着色期となり、この時期に高温処理をした区において着色



第1図 スプレーギクへの高温時期が到花日数に及ぼす影響 (試験1)

Fig. 1. The effect of treated week of high temperature on flowering time of spray chrysanthemums. (Exp. 1)

第3表 対照区の花芽分化・発育ステージ (試験1)

Table 3. Flower bud initiation and development. (Exp. 1)

品種\短日処理日数	0	6	9	13	16	20	23
ジェム	A	B	C	D	D~E	G~H	I
ハート	A	B	B~C	D~E	E~F	G~I	I
コスチューム	A	B	B~C	D	D~E	D~G	D~I
ロイヤル	A	B	B~C	B~D	B~D	C~F	C~I

注) A: 未分化 B: 生長点肥大期 C: 総包形成前期 D: 総包形成後期  
 E: 小花形成前期 F: 小花形成後期 G: 花弁形成前期 H: 花弁形成中期  
 I: 花弁形成後期

第4表 高温処理時期が頂花の花色発現に及ぼす影響 (試験1)

Table 4. The effect of treated week of high temperature on coloring. (Exp.1)

品 種	花 色 (L* a* b* 表色系)							
	ジェム		ハート		コスチューム		ロイヤル	
	L*	c	L*	c	L*	c	L*	c
対 照	69.6 (1.6)	25.0	65.2 (2.8)	30.8	83.6 (1.5)	73.6	90.7 (0.5)	6.7
1週目処理	69.5 (1.3)	24.8	65.0 (0.9)	30.8	84.7 (0.5)	70.6	90.8 (0.3)	11.1
2週目処理	67.9 (1.3)	26.7	63.9 (1.5)	32.5	83.1 (0.5)	77.0	90.9 (0.3)	10.6
3週目処理	70.1 (2.1)	25.1	63.7 (1.2)	32.4	83.5 (0.9)	74.8	90.9 (0.4)	9.9
4週目処理	71.1 (1.5)	23.1	66.0 (2.0)	29.6	83.4 (0.6)	75.8	90.3 (0.4)	8.5
5週目処理	71.1 (1.2)	23.2	67.7 (1.2)	28.1	84.9 (0.6)	76.9	91.0 (0.4)	10.1
6週目処理	71.6 (0.7)	22.9	76.8 (2.5)	17.0	87.3 (0.5)	75.5	91.0 (0.4)	9.1
7週目処理	76.1 (0.9)	10.6	72.9 (2.7)	20.0	85.0 (0.9)	75.7	91.3 (0.4)	7.9

注1) L\*は明度を表す。

注2) cは彩度を表す。  $c = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$  (a\*: -緑~+赤 b\*: -青~+黄)

注3) ( ) 内は誤差0.05の区間推定値を示す。

第5表 高温処理時期が頂花の舌状花数に及ぼす影響 (試験1)

Table 5. The effect of treated week of high temperature on ray florets number of terminal flower. (Exp.1)

処理区\品種名	正 常 舌 状 花 数				奇 形 舌 状 花 数			
	ジェム	ハート	コスチューム	ロイヤル	ジェム	ハート	コスチューム	ロイヤル
対 照	27.3 (1.7)	28.5 (2.0)	27.8 (1.1)	18.9 (0.4)	1.1 (0.8)	21.7 (1.9)	1.3 (1.1)	0.5 (0.4)
1週目処理	26.4 (1.5)	27.7 (1.4)	27.9 (0.9)	19.0 (1.3)	1.1 (0.5)	21.2 (3.7)	1.1 (0.6)	1.6 (0.8)
2週目処理	34.6 (1.4)	31.1 (0.7)	29.1 (0.9)	22.4 (0.7)	0 (0)	5.7 (1.1)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)
3週目処理	28.9 (2.1)	28.9 (1.0)	26.7 (0.9)	18.7 (1.3)	0.6 (0.5)	14.0 (3.0)	1.2 (0.6)	0.9 (0.6)
4週目処理	28.0 (1.8)	28.1 (0.6)	27.8 (1.1)	19.3 (0.6)	1.0 (0.6)	11.8 (1.7)	0.5 (0.4)	1.1 (0.7)
5週目処理	28.8 (2.1)	28.3 (1.1)	27.0 (0.9)	19.5 (0.6)	0.7 (1.1)	16.2 (2.5)	0.7 (0.4)	1.0 (1.1)
6週目処理	27.7 (1.7)	29.0 (0.9)	26.7 (1.5)	19.3 (0.9)	1.0 (0.6)	17.1 (2.0)	0.8 (0.4)	0.9 (0.6)
7週目処理	27.2 (1.9)	28.0 (1.6)	27.1 (1.0)	19.2 (0.3)	0.7 (0.8)	18.5 (4.2)	1.3 (0.6)	0.8 (0.9)

注) ( ) 内は誤差0.05の区間推定値を示す。

第6表 高温処理時期が一次花らい数および花弁長に及ぼす影響 (試験1)

Table 6. The effect of treated week of high temperature on the number of primary flowers and the length of petals. (Exp.1)

処理区\品種名	一 次 花 ら い 数				花 弁 長 (cm)			
	ジェム	ハート	コスチューム	ロイヤル	ジェム	ハート	コスチューム	ロイヤル
対 照	8.3 (1.3)	11.0 (1.9)	13.1 (1.1)	6.0 (0.7)	3.3 (0.1)	3.4 (0.1)	3.2 (0.1)	4.0 (0.2)
1週目処理	7.4 (1.3)	9.3 (1.9)	12.9 (1.1)	6.0 (1.0)	3.1 (0.1)	3.2 (0.1)	3.0 (0.1)	3.7 (0.1)
2週目処理	6.6 (1.0)	9.1 (1.4)	10.1 (2.0)	5.6 (0.9)	3.5 (0.1)	3.4 (0.1)	3.3 (0.1)	3.9 (0.1)
3週目処理	7.5 (0.6)	8.2 (0.9)	13.3 (2.0)	5.1 (0.6)	3.4 (0.1)	3.3 (0.1)	2.9 (0.1)	3.6 (0.2)
4週目処理	9.1 (1.6)	12.9 (1.3)	13.1 (1.9)	6.3 (0.6)	3.4 (0.1)	3.4 (0.1)	3.0 (0.1)	3.9 (0.1)
5週目処理	7.9 (1.4)	10.9 (2.2)	11.4 (1.0)	6.3 (0.9)	3.4 (0.1)	3.2 (0.1)	3.1 (0.1)	3.9 (0.3)
6週目処理	6.7 (0.9)	10.6 (2.2)	12.9 (2.1)	5.9 (0.7)	3.2 (0.1)	3.2 (0.1)	3.1 (0.1)	3.9 (0.1)
7週目処理	8.0 (1.9)	9.9 (1.7)	12.7 (1.3)	6.0 (1.6)	2.8 (0.1)	3.4 (0.2)	2.9 (0.1)	3.9 (0.1)

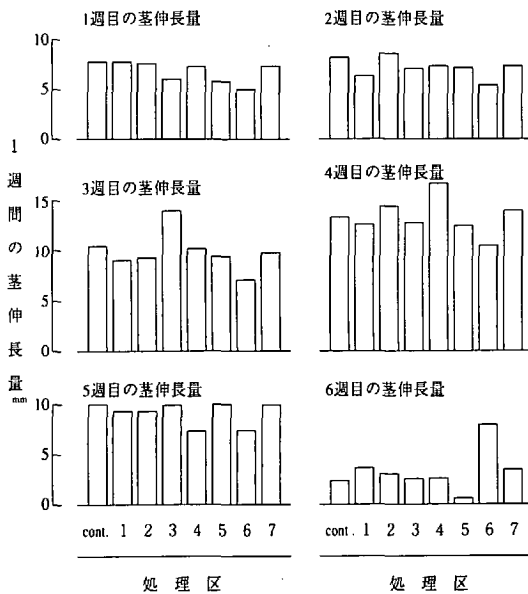
注) ( ) 内は誤差0.05の区間推定値を示す。

第7表 高温処理時期が花首長に及ぼす影響 (試験1)

Table 7. The effect of treated week of high temperature on peduncle length. (Exp.1)

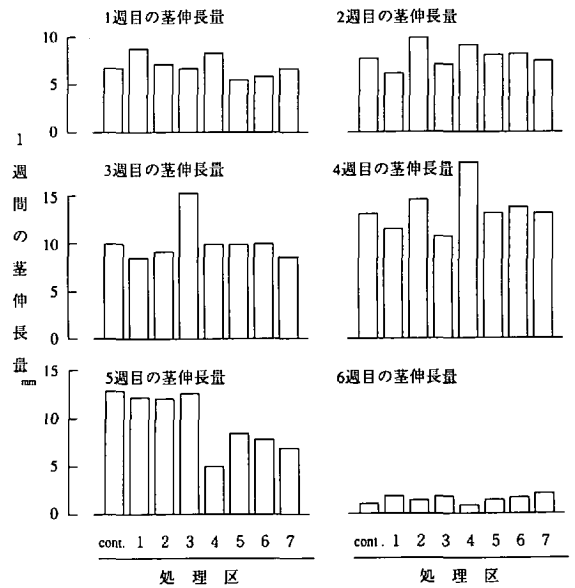
品種名	花 首 長 (cm)																			
	ジェム					ハート					コスチューム					ロイヤル				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
対 照	3.5	3.0	3.8	4.7	5.5	1.3	1.3	2.2	3.0	3.6	0.5	0.5	1.0	1.7	2.4	2.3	2.2	4.8	6.9	8.5
1週目処理	3.4	2.7	3.2	3.9	4.5	2.6	2.3	2.7	3.4	4.1	0.2	0.2	0.5	1.2	1.6	1.4	0.8	3.0	5.4	7.1
2週目処理	5.5	5.4	6.1	6.6	7.0	3.1	3.5	4.6	5.6	6.3	2.0	2.1	3.4	4.0	4.6	5.5	5.7	8.0	8.5	9.1
3週目処理	4.5	4.2	5.8	6.8	8.0	1.5	1.6	2.7	3.8	4.6	1.0	1.0	2.1	3.3	4.2	3.6	3.4	6.0	8.0	8.8
4週目処理	4.6	3.9	5.1	6.3	7.4	2.5	2.7	4.0	4.8	5.8	0.5	0.5	1.6	2.9	4.0	2.7	2.5	6.5	9.4	10.7
5週目処理	3.5	3.0	3.9	4.8	5.7	1.4	1.3	2.4	3.2	3.6	0.6	0.6	1.2	2.0	2.7	3.0	3.1	6.3	9.3	10.8
6週目処理	3.2	2.8	3.4	4.3	4.7	1.1	1.1	1.9	2.7	3.3	0.6	0.5	1.1	1.8	2.5	2.3	2.3	4.9	6.9	8.7
7週目処理	3.5	2.6	3.3	3.9	4.9	2.2	2.3	3.3	3.9	4.9	0.6	0.6	1.2	1.7	2.3	2.6	2.0	4.9	7.2	8.5

注) 花の位置は頂花を1として下に数えた。



第2図 1週間の茎伸長量 ('ジェム', 試験1)

Fig. 2. The elongation of stem in a week. ('Gem', Exp. 1)



第3図 1週間の茎伸長量 ('ハート', 試験1)

Fig. 3. The elongation of stem in a week. ('Heart', Exp. 1)

が不良であった。'ロイヤル'は花が白色なので目立たなかったが、測定値による傾向は同じであった。また、花色が黄色である'コスチューム'ではピンクの'ハート'および'ジェム'に比べて着色低下度が小さく、赤味のある黄色から赤味が抜けた黄色となった。

第1花の舌状花数は第5表のように2週目の高温処理で増加しており、その増加割合には品種間差が認められた。対照区に対する増加率は'ジェム'が26%、'ロイヤ

ル'19%、'ハート'9%、'コスチューム'5%であった。

対照区の'ハート'では、舌状花と管状花の境界に通常の舌状花と異なる小さく湾曲した花弁を有する奇形小花が多く発生した。この個数は対照区が21.7個であったのに対して2週目の高温処理区では5.7個に減少した。奇形小花の発生が少なかった他の品種も'ハート'と同様の傾向であった。

1次花の数は第6表のように全品種とも2週目前後に

第8表 高温処理時期が上位節間長に及ぼす影響 (試験1)

Table 8 The effect of treated week of high temperature on upper internode length. (Exp.1)

品種名	節 間 長 (cm)											
	ジェム			ハート			コスチューム			ロイヤル		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
対 照	1.5	2.3	3.2	1.4	0.9	1.5	1.0	1.0	1.1	2.2	2.1	2.5
1週目処理	1.1	1.8	2.8	0.8	1.0	1.7	0.6	0.9	1.0	2.0	2.0	2.3
2週目処理	1.5	2.7	2.9	1.5	1.5	1.7	1.5	1.4	1.6	1.9	2.0	2.3
3週目処理	1.9	2.9	3.8	1.5	1.4	1.8	1.6	1.6	2.0	2.6	2.2	3.1
4週目処理	1.7	2.6	3.0	1.0	0.8	1.4	1.4	1.7	1.9	2.6	2.4	2.4
5週目処理	1.1	2.4	2.8	1.1	1.0	1.6	1.1	1.2	1.7	2.1	1.9	2.1
6週目処理	1.2	2.1	3.0	1.0	1.0	1.5	1.2	1.2	1.5	2.3	2.2	2.7
7週目処理	1.5	2.3	3.0	1.2	1.0	1.5	0.9	1.1	1.4	2.5	2.3	2.7

注) 節間の位置は最上位を1として下に数えた。

第9表 時間帯別温度処理が‘ジェム’の開花時期および品質に及ぼす影響 (試験2)

Table 9 The effect of treated time of high temperature in a day on flowering time and flower quality of ‘Gem’. (Exp.2)

No.	処理区の温度処理			処理区の 平均気温	花 色		花卉長 cm (0.05誤差)	平均開花日 月日 (0.05誤差)	着色～開花 所要日数
	0～8時	8～16時	16～24時		L* (0.05誤差)	c			
1	G	G	G	16.4℃	67.7 (0.7)	25.3	3.4 (0.1)	12/24.6 (0.9)	12.0
2	G	G	H	18.7	71.3 (1.5)	21.3	3.2 (0.1)	12/23.3 (1.1)	11.5
3	H	G	G	18.1	69.0 (1.7)	22.6	3.2 (0.1)	12/23.4 (0.9)	11.5
4	G	H	G	18.0	72.0 (1.9)	21.0	3.4 (0.1)	12/22.8 (1.2)	10.5
5	H	H	H	22.0	76.4 (0.9)	16.0	2.9 (0.1)	12/20.8 (1.1)	10.1
6	O	H	H	16.6	77.5 (1.9)	14.9	2.9 (0.1)	12/22.8 (1.1)	10.7
7	H	O	H	17.4	71.3 (0.8)	21.9	3.1 (0.1)	12/22.1 (0.6)	10.7
8	H	H	O	16.6	76.4 (1.7)	15.6	2.9 (0.1)	12/22.0 (1.1)	10.8

注1) H: 高温室 O: 屋外 G: 温室

注2) L\*は明度を表す。

注3) cは彩度を表す。  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  (a\*: -緑～+赤 b\*: -青～+黄)

注4) ( ) 内は誤差0.05の区間推定値を示す。

高温処理を行った区において減少する傾向が認められた。

6～7週目にあたる着色時期の高温処理によって第6表のように‘ジェム’では花卉長の減少が認められた。‘ハート’、‘コスチューム’ではわずかにその傾向が認められた程度で、‘ロイヤル’ではまったく影響が認められなかった。

花首長は、第7表のように短日処理の2～3週目に高温処理した区で長くなった。‘ジェム’では2～4週目に処理した区で第1花の花首長が長く、2週目の処理により対照の3.5cmに対し、2cm (57%) 長くなった。‘コスチューム’は対照区の花首長が0.5cmに対し、2週目

の高温処理区では2cmであった。‘ハート’、‘ロイヤル’も同様であった。

また、第2花から下位の花も同様であり、花房全体が大きくなった。

茎の伸長は、1週間高温室で栽培することによって第2図の‘ジェム’および第3図の‘ハート’のようになぜの品種においても促進されたが、普通温室に戻した次の週は、逆に茎の伸長および葉の展開が抑制された。

節間長も、第8表のように高温処理の影響を受け、3週目の処理区で長くなっており、逆に1週目の処理で短くなっている。このため切り花長も2、3週目の処理区

でやや長くなる傾向があり、花首長と合わせ、全体に花房が大きくなった。

#### 試験2 時間帯別温度処理が生育、品質に及ぼす影響

第9表のように着色期に温室から56時間だけ高温室に入室した区 (No.2, No.3, No.4) ではどの時間帯の処理も舌状花の着色が抑制されたが、7日間の高温処理区 (No.5) に比較して着色抑制は軽度であった。処理の時間帯では日中に処理した区 (No.4) で着色が最も抑制され、暗期の前半に処理した区 (No.3) で抑制程度が軽い傾向が認められた。

一方、高温室から屋外へ56時間搬出した区 (No.6, No.7, No.8) では、日中に屋外へ搬出した区 (No.7) で高温による着色不良が少し改善された。しかし、暗期の前半と後半の屋外搬出区 (No.6, No.8) では、7日間 (168時間) 高温処理をした区 (No.5) と同じように着色が抑制された。

開花は7日間 (168時間) 高温処理をした区 (No.5) で最も早く、時間帯別に56時間高温処理をした区でも開花が早くなった。高温処理を行った時間帯による差は小さかったが、日中の処理区 (No.4) でやや早く、暗期の前半処理区 (No.3) と後半処理区 (No.2) はやや遅れた。

一方、屋外への56時間搬出処理区 (No.6, No.7, No.8) では7日間 (168時間) 高温処理区 (No.5) よりも開花が遅れた。処理時間帯による開花期への影響はほとんど認められなかった。

花卉長は高温処理によって短くなり、花径も同様に小さくなった。第9表のように温室から56時間だけ高温室に入室した区 (No.2, No.3, No.4) でも花卉長の低下が若干認められた。また、高温室から屋外へ暗期の前半と後半に56時間搬出した区 (No.6, No.8) では花卉の伸長が改善されず、7日間の高温処理区 (No.5) と同じ長さであったが、日中に搬出した区 (No.7) では、花卉の伸長が改善された。

その他の形質については処理による差が認められなかった。

## 考 察

短日処理開始1週目の高温処理による開花の遅れは秋ギク、夏秋ギクのスプレーギク品種に共通しており、花芽分化の抑制によるものと考えられた。これ以降から6週目までの高温処理の影響には品種間差があり、対照区で開花の早い品種の‘ハート’や‘コスチューム’ではほとんど影響を受けなくかわずに開花期を促進し、高温に対して適応性の高いことが明らかであった。これに対し、開花の遅い‘ジェム’と‘ロイヤル’では高温処

理により開花が遅れ、高温に影響されやすい品種と思われる。柴田らは、このような開花反応の早い品種、比較的長い日長条件や短期間の短日処理で開花する品種は、高温時の開花遅延が小さく、耐暑性が高いとしている<sup>5,6,7)</sup>が、試験1はこれと一致した結果となった。Whealyら<sup>8)</sup>も高温感受性で短日から10週で開花する‘Orange Bowl’と9週で開花する高温耐性のある‘Surf’を用いて高温処理を行っているが、早生である‘Surf’の方が開花の遅れが小さかった。

西尾らは‘寒山陽’で短日処理前の高昼温が到花日数を増加させることを報告している<sup>4)</sup>。Karlssonらは‘Bright Golden Anne’を用いて生育ステージ別に10~30℃の温度を組合わせて栽培し、その試験データから生育ステージ別の適温を計算しており、短日開始~出らいが21.3℃、出らい~摘らいが20.3℃、摘らい~着色始めが23.1℃、着色始め~開花が19.1℃が好適だと報告している。そして20℃一定もしくは20℃(日中)/16℃(夜間)が最も早く開花し、前の生育ステージの低温や高温が後の生育ステージでの発達を抑制したとしている<sup>2)</sup>。試験1では茎の伸長や葉の展開が高温処理時に促進され、処理後に抑制された。これらの結果は、高温による内生ホルモンへの影響が光合成産物の減少によって、その後の生育が抑制されたためと思われる。

花卉長は、試験1の着色期の高温処理によって‘ジェム’で低下したが、‘ハート’、‘コスチューム’および‘ロイヤル’では影響が認められなかった。試験2でも高温処理による‘ジェム’の花卉長の低下が認められていることから、‘ジェム’の花卉伸長は高温の影響を受けやすく、‘ハート’、‘コスチューム’および‘ロイヤル’は高温の影響を受けにくいものと考えられた。

花の形質については、2~3週目の高温処理により花卉数の増加と奇形小花の減少、花首長および節間長の増加が認められた。スプレーギクでは比較的花首の長いものが好まれ、対照区で極端に花首の短く、花卉が重なり合うような‘ハート’や‘コスチューム’ではかえって観賞価値が高まった。奇形小花は舌状花と管状花の境目で発生しており、奇形小花の減少は、高温処理により生殖生長が舌状花の発生段階にとどめられ、高温処理の終了とともにすみやかに管状花の発生へ移行したためと推察される。花成への高温の抑制作用が輪ギク栽培で行われている再電照のような作用をしたものと考えられる。実際に舌状花の増加割合は高温の影響を強く受けた‘ジェム’および‘ロイヤル’で高く、‘ハート’や‘コスチューム’で小さかった。‘ハート’や‘コスチューム’のような夏秋ギクタイプのスプレーギクを本試験のよう

に開花制御しようとする場合、短日処理開始時の1週間を除いて、栽培温度を秋ギクタイプよりも高めにできる可能性のあることが示唆された。

試験1では着色期における高温処理が花色発現を抑制した。さらに試験2では1日を3時間帯(暗期の前半、日中、暗期の後半の8時間ずつ)に分け、時間帯別に高温処理を1日8時間ずつ7日間行ったところ、いずれの時間帯も花色発現が抑制されたが、特に日中の処理による着色抑制作用が強く、暗期の後半処理(0~8時)で抑制作用が弱い傾向にあった。しかし、第2表のように高温室の平均気温は日中に高く、暗期の前半(16~24時)から暗期の後半(0~8時)へと低下していることから、舌状花の着色は高温ほど抑制され、処理時間帯の影響はあまりないものと考えられた。

一方、これと同じ時間帯別に高温室から屋外の低温条件に1日8時間ずつ7日間搬出したところ、日中の屋外搬出は、高温による花色の発現抑制をある程度軽減できたのに対し、暗期の前半および後半の屋外搬出ではこのような効果が認められなかった。屋外の気温は0~8時が3.9℃、8~16時が10.3℃、16~24時が5.3℃と日中の方が高いにもかかわらず、屋外搬出による高温の花色発現抑制を軽減する作用は、日中の屋外搬出によってのみ得られ、時間帯によって屋外搬出の花色発現に対する作用が異なっていた。このことから屋外搬出による着色の促進は日中の低温と光線および紫外線の増加によるものと推定され、今後、検討を要するものと考えられた。

## 摘 要

耐暑性が高いと言われている夏秋ギクタイプのスプレーギクを用い、高温の影響を生育時期別に調べた。

1. 短日処理開始から1週目の高温処理(25~35℃)によって全品種の開花が抑制された。
2. 短日処理開始から2週目または3週目の高温処理によって花首長が長くなった。

3. 短日処理6週目または7週目の高温処理によって花色の発現が抑制された。
4. 着色期に1日のうち8時間だけ1週間、計56時間の高温処理を時間帯別にした場合、すべての時間帯で花色発現が抑制された。
5. 着色期の高温処理の間に1日のうち8時間だけ、計56時間屋外に出して栽培したところ、昼の時間帯に出した場合にのみ花色が濃くなった。

## 引用文献

1. 川田穰一・船越圭一. 1988. キクの自然開花期による分類とその生態的特性. 園学要旨. 昭63春: 472-473.
2. Karlsson, M.G., R.D. Heins, J.E. Erwin, and R.D. Berghage. 1989. Development Rate during Four Phases of Chrysanthemum Growth as Determined by Preceding and Prevailing Temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(2): 234-240.
3. 日本花普及センター. 1994. 平成5年(1月~12月)主要花きの卸売市場の卸売数量・価格(調査対象市場計). 花き情報. No.1: 17-22.
4. 西尾譲一・福田正夫. 1984. 秋ギクの花芽分化期前後の昼温が開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 16: 173-177.
5. 柴田道夫・天野正之. 1984. 夏季生産用スプレーギクの育種(第1報)耐暑性及び早生性の導入について. 園学要旨. 昭59春: 276-277.
6. \_\_\_\_\_ . 1985. \_\_\_\_\_ (第2報) 夏咲きギクとの交雑系統の選抜のための適日長条件. 園学要旨. 昭60春: 340-341.
7. \_\_\_\_\_ . 1986. \_\_\_\_\_ (第3報) 夏季生産用スプレーギクの短日処理について. 園学要旨. 昭61春: 346-347.
8. Whealy, C.A., T.A. Nell, J.E. Barrett and R.A. Larson. 1987. High Temperature Effect on Growth and Floral Development of Chrysanthemum. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(3): 464-468.